

УДК 634.75:722:664

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЯГОД РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

Алина Александровна Медведева

студент

Анна Юрьевна Медеяева

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ampleeva-anna84@yandex.ru

Светлана Александровна Брюхина

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

sv_mich@mail.ru

Юрий Викторович Трунов

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

trunov.yu58@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье представлена сравнительная оценка сортов и гибридов земляники садовой по биохимическим показателям ягод. По содержанию в ягодах аскорбиновой кислоты выделялся сорт Джоли (106 мг%), по суммарному содержанию сахаров – сорта Ароза, Джоли и Квики (8,6-8,8%), по кислотности ягод – сорт Ароза (1,4%), по сахаро-кислотному коэффициенту – сорт Квики (9,6), по витаминно-сахарному коэффициенту – сорта Джоли и Преми (12,0-12,3). Наиболее высокая интегральная балльная оценка ягод земляники садовой по комплексу биохимических показателей получена по сортам Джоли (4,59), Преми (4,54), Квики (4,45). По содержанию в ягодах катехинов выделялись сорта Квики, Джоли, Априка (148-222 мг%), по содержанию антоцианов – сорта Клери, Ароза, Мармолада (57-78 мг%).

Наиболее высокая интегральная балльная оценка ягод земляники садовой по комплексу биохимических показателей получена по сортам Квики (3,97), Джоли (3,66), Преми (3,61).

Ключевые слова: земляника садовая, сорта и гибриды, биохимический состав, биологически активные вещества.

Плоды, ягоды, овощи и лекарственное сырье являются основным источником биологически активных веществ, макро-, микроэлементов и антиоксидантов, без которых не может нормально развиваться организм человека [17, 18, 19].

Земляника садовая – наиболее известная и ценная ягодная культура, которая выращивается по всему миру за свою скороплодность, высокую урожайность, раннеспелость и прекрасные вкусовые качества ягод [7, 10, 14].

Эффективность производства садовой земляники определяются различными факторами: почвенно-климатическими, технологическими, организационными, рыночными, макроэкономическими региона произрастания [3, 4, 11, 12].

В мировом производстве ягод земляники за последние годы произошли значительные изменения. Валовые сборы ягод в наиболее развитых странах резко возросли, что обусловлено увеличением потребительского спроса на рынке [5, 6, 7].

Существует огромное разнообразие сортов земляники садовой [1, 2, 8, 9, 16]. С древних времен земляника известна не только как пищевой продукт, но и как лекарственное растение [20, 21].

Цель исследований – дать комплексную сравнительную биохимическую и антиоксидантную оценку перспективным интродуцированным сортам и гибридам земляники садовой в условиях Тамбовской области.

В таблице 1 приведены данные о формировании биохимического состава ягод сортов и гибридов земляники садовой.

Наиболее высокая кислотность ягод земляники садовой была у гибрида Ароза (1,4%), у других изучаемых сортов кислотность ягод была на уровне контроля (0,9-1,1%).

Наиболее высокое суммарное содержание сахаров в ягодах наблюдалось у гибридов земляники Ароза, Джоли и Квики (8,8%, 8,8% и 8,6%, соответственно). Содержание сахаров в ягодах других изучаемых сортов и гибридов было существенно ниже (7,8-8,2%, на уровне контроля).

Содержание аскорбиновой кислоты в ягодах изучаемых сортов и гибридов находилось в пределах 80-106 мг%.

Таблица 1

Биохимический состав ягод земляники садовой (в среднем за 2 года).

Показатели	Сорта и гибридов						
	Мармолад а (К)	Априка	Ароза	Джоли	Квики	Клери	Преми
Кислотность ягод, %	1,2	1,1	1,4	1,1	0,9	1,2	1,0
Суммарное содержание сахаров, %	7,8	8,2	8,8	8,8	8,6	8,2	8,0
Содержание аскорбиновой кислоты, мг%	80	96	92	106	92	88	98
Сахаро-кислотный коэффициент	6,5	7,5	6,3	8,0	9,6	6,8	8,0
Витаминно-сахарный коэффициент	10,3	8,4	10,5	12,0	10,7	10,7	12,3

Наиболее высокое содержание аскорбиновой кислоты в ягодах наблюдалось у гибрида Джоли (106 мг%), несколько ниже – у гибридов Априка и Преми (96 и 98 мг%, соответственно), что существенно превышает значения этого показателя в контроле (80 мг%).

Наиболее высокий сахаро-кислотный коэффициент формировался у ягод гибрида Квики (9,6), что говорит о хорошем, сбалансированном вкусе ягод. Достаточно высокий сахаро-кислотный коэффициент формировался и у ягод гибридов Джоли и Преми (8,0). У контрольного сорта Мармолادا и гибрида Ароза сахаро-кислотный коэффициент был ниже, чем у других сортов (6,5 и 6,3, соответственно), что при высокой кислотности свидетельствует о невысоких вкусовых характеристиках ягод.

Наиболее высокий витаминно-сахарный коэффициент формировался у ягод гибридов Джоли и Преми (12,0 и 12,3, соответственно), что говорит о высокой витаминной ценности и диетической полезности продукции этих сортобразцов. Витаминная ценность и диетическая полезность ягод остальных

изученных сортов и гибридов была несколько ниже (8,4-10,7), несмотря на высокие вкусовые качества ягод.

В таблице 2 приведены данные по интегральной балльной оценке комплекса показателей сортов и гибридов земляники садовой.

Из таблицы 2 видно, что наиболее высокая интегральная балльная оценка ягод земляники садовой по комплексу показателей получена по сортам Джоли (4,59), Преми (4,54), Квики (4,45), что согласуется и с анализом по отдельным показателям хозяйственно-биологической оценки сортов земляники садовой (характеризуется наиболее высокими показателями урожайности, размера ягод, высоким содержанием сахаров, высоким витаминно-сахарным коэффициентом, низкой кислотностью ягод). Сортообразцы рекомендуются для десертного использования, так как имеют вкусные ягоды привлекательной яркой окраски.

Наиболее низкая из изученных сортов земляники интегральная балльная оценка по комплексу показателей получена по контрольному сорту Мармолада (3,92) и сорту Ароза (3,45) (характеризуется наиболее мелкими ягодами, низкими показателями содержания аскорбиновой кислоты, низким сахарокислотным коэффициентом, высокой кислотностью ягод). Сортообразцы рекомендуются для промышленной переработки. Ограничение десертного использования ягод связано с их кисловатым вкусом.

Таблица 2

Интегральная балльная оценка комплекса биохимических показателей сортов земляники садовой.

Сорта	Показатели							Кинт
	1	2	3	4	5	6	7	
Джоли	4,01	5,00	4,09	5,00	5,00	4,17	4,88	4,59
Преми	4,40	4,56	4,50	4,55	4,62	4,17	5,00	4,54
Квики	3,23	4,36	5,00	4,89	4,34	5,00	4,35	4,45
Априка	5,00	4,89	4,09	4,66	4,53	3,91	3,41	4,36
Клери	4,09	4,27	3,75	4,66	4,15	3,54	4,35	4,11
Ароза	3,50	3,85	3,21	5,00	4,34	3,28	4,27	3,92
Мармолада (К)	2,43	2,22	3,75	4,43	3,77	3,39	4,19	3,45

По гибридам Априка и Клери получена промежуточная интегральная балльная оценка (более 4,00) по комплексу показателей (сортообразцы характеризуются высокими урожайностью и размером ягод, сахаров и аскорбиновой кислоты, высоким сахарокислотным коэффициентом). Рекомендуются как для промышленной переработки, так и для употребления в свежем виде.

В таблице 3 показано содержание в ягодах земляники садовой содержание основных биологически активных веществ: аскорбиновой кислоты, катехинов и антоцианов.

Содержание аскорбиновой кислоты в ягодах варьировало у изучаемых сортов и гибридов земляники садовой от 80 до 106 мг% (в 1,3 раза). Наиболее высокое содержание аскорбиновой кислоты в ягодах отмечено у гибрида Джоли (106 мг%), а также у гибридов Преми (99 мг%), Априка (97 мг%). Меньше всего аскорбиновой кислоты содержалось в ягодах сорта Мармолада (80 мг%). В ягодах остальных изучаемых сортообразцов этот показатель занимал промежуточное положение (88-92 мг%).

Таблица 3

Содержание биологически активных веществ в ягодах земляники.

Сорта и гибриды	Содержание в ягодах БАВ, мг%		
	Аскорбиновой кислоты	Катехинов	Антоцианов
Мармолада (К)	80	86	62
Априка	96	148	42
Ароза	92	96	57
Джоли	106	186	28
Квики	92	222	40
Клери	88	50	78
Преми	98	130	51

Содержание катехинов в ягодах сильно варьировало у различных сортов и гибридов земляники садовой от 50 до 222 мг% (в 4,4 раза). Наиболее высокое содержание катехинов в ягодах отмечено у гибридов Квики (222 мг%), а также

Джоли (186 мг%) и Априка (148 мг%). Меньше всего катехинов содержалось в ягодах гибрида Клери (50 мг%). В ягодах остальных изучаемых сортов и гибридов этот показатель занимал промежуточное положение (96-130 мг%).

Содержание антоцианов в ягодах сильно варьировало у различных сортов и гибридов земляники садовой от 28 до 78 мг% (в 2,8 раза). Наиболее высокое содержание антоцианов в ягодах отмечено у гибрида Клери (78 мг%). Меньше всего антоцианов содержалось в плодах гибрида Джоли (28 мг%). В ягодах остальных изучаемых сортов и гибридов этот показатель занимал промежуточное положение (40-62 мг%) и был близок к уровню контроля (62 мг%).

Антиоксидантная активность ягод земляники садовой в условиях Тамбовской области оценивалась по комплексу показателей биохимического состава: содержанию в ягодах аскорбиновой кислоты, катехинов и антоцианов.

Наиболее высокое содержание аскорбиновой кислоты в ягодах – у гибридов Джоли, Преми, Априка. Наиболее высокое содержание катехинов в ягодах – у гибридов Квики, Джоли, Априка. Наиболее высокое содержание антоцианов в ягодах – у сортов и гибридов Клери, Ароза, Мармолада (К).

В таблице 4 приведены данные по интегральной балльной оценке антиоксидантного комплекса показателей сортов и гибридов земляники садовой.

Таблица 4

Интегральная оценка комплексной антиоксидантной активности ягод земляники садовой.

Сорта и гибриды	Показатели			К _{инт}
	1	2	3	
Квики	4,34	5,00	2,56	3,97
Джоли	5,00	4,19	1,79	3,66
Преми	4,62	2,93	3,27	3,61
Априка	4,53	3,33	2,69	3,52
Клери	4,15	1,13	5,00	3,43
Ароза	4,34	2,16	3,65	3,38
Мармолада (К)	3,77	1,94	3,97	3,23

Из данных таблицы 4 видно, что наиболее высокая интегральная балльная оценка по антиоксидантному комплексу показателей ягод получена по гибридам Квики (3,97), Джоли (3,66), Преми (3,61), которые представляют интерес для производства продуктов лечебно-профилактического назначения. Достаточно высокая интегральная балльная оценка по антиоксидантному комплексу показателей ягод наблюдалась по сортам и гибридам Априка, Клери, Ароза, Мармолада (К) (более 3,20).

Таким образом, по содержанию в ягодах аскорбиновой кислоты выделялся сорт Джоли (106 мг%), по суммарному содержанию сахаров – сорта Ароза, Джоли и Квики (8,6-8,8%), по кислотности ягод – сорт Ароза (1,4%), по сахаро-кислотному коэффициенту – сорт Квики (9,6), по витаминно-сахарному коэффициенту – сорта Джоли и Преми (12,0-12,3). Наиболее высокая интегральная балльная оценка ягод земляники садовой по комплексу биохимических показателей получена по сортам Джоли (4,59), Преми (4,54), Квики (4,45).

По содержанию в ягодах катехинов выделялись сорта Квики, Джоли, Априка (148-222 мг%), по содержанию антоцианов – сорта Клери, Ароза, Мармолада (57-78 мг%). Наиболее высокая интегральная балльная оценка ягод земляники садовой по комплексу биохимических показателей получена по сортам Квики (3,97), Джоли (3,66), Преми (3,61).

Список литературы:

1. Агробиологическая оценка интродуцированных сортов земляники садовой по продуктивности и качеству ягод в условиях Тамбовской области / Брюхина С.А., Медеяева А.Ю., Трунов Ю.В. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 2 (77). С. 17-20.

2. Агробиологическая оценка интродуцированных сортов земляники садовой по эффективности в условиях Тамбовской области / Брюхина С.А., Медеяева А.Ю., Трунов Ю.В. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 1 (76). С. 29-32.

3. Брюхина С.А. Сортовая адаптивность земляники в условиях Центрально-Черноземного региона: диссертация на соиск. ученой степ. канд. с.-х. наук: 06.01.07 – плодоводство, виноградарство, 06.01.05 – селекция и семеноводство. Мичуринск, 2003. 189 с.

4. Брюхина С.А., Цуканова Е.М. Динамика активности фермента каталазы в листьях растений земляники при стрессовом и антистрессовом воздействии // Организация и регуляция физиолого-биохимических процессов. Межрег. Сб. науч. работ. Воронежский ГАУ им. Императора Петра I. Воронеж, 2007. С. 35-42.

5. Брюхина С.А., Трунов Ю.В., Меделяева А.Ю. Производство плодов и ягод в Центральном федеральном округе // Стратегические направления развития экономики, финансов и бухгалтерского учета в современных условиях. Информационно-правовое обеспечение ГАРАНТ как комплексная профессиональная поддержка образовательной и научной деятельности. Матер. Всерос. (нац.) научэ-практ. конф. Мичуринск-научоград. 2024. С. 32-39.

6. Брюхина С.А., Трунов Ю.В., Меделяева А.Ю. Тенденции развития ягодоводства в России // Актуальные проблемы региональной и отраслевой экономики. Матер. II Всерос. (нац.й) науч.-практ. конф.. Курск. 2024. С. 117-122.

7. Брюхина С.А., Трунов Ю.В., Меделяева А.Ю. Производство ягод земляники садовой в странах мира // Стратегические направления развития экономики, финансов и бухгалтерского учета в современных условиях. Информационно-правовое обеспечение ГАРАНТ как комплексная профессиональная поддержка образовательной и научной деятельности. Матер. Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. Мичуринск-научоград. 2024. С. 27-32.

8. Брюхина С.А., Трунов Ю.В., Меделяева А.Ю. Современные тенденции формирования сортимента земляники садовой на российском рынке посадочного материала // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 3 (78). С. 15-20.

9. Брюхина С.А. Анализ сортимента земляники садовой на российском рынке посадочного материала / С.А. Брюхина, Н.В. Муравьёва, Ю.В. Трунов, А.Ю. Меделяева, Баженова В.А. // Наука и образование. 2024. Т.7. №3.

10. Круглов Н.М., Брюхина С.А., Незнамова Г.В. Земляника в ЦЧО. Учебное пособие // Воронеж. 2007. 110 с.

11. Реакция плодовых и ягодных растений на воздействие стрессоров 2010 г. / Брюхина С.А., Цуканова Е.М., Скрылев А.А., Пелов И.П. // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2011. Т. 16. № 2. С. 630-632. 15

12. Трунов И.А., Брюхина С.А. Экологическая устойчивость сортов земляники и возможности ее повышения // Садоводство и виноградарство. 2007. № 6. С. 11-12.

13. Трунов Ю.В., Брюхина С.А., Меделяева А.Ю. Экономическая эффективность возделывания земляники садовой по «финской» технологии в Тульской области // Вызовы современности и стратегическое развитие аграрной экономики (VI Шаляпинские чтения): Мат. Всерос. (нац.) науч.-практ. конф., Мичуринск, 24 ноября 2023 года. Мичуринск: ООО «БИС». 2023. С. 403-408.

14. Чухляев И.И., Трунов Ю.В., Брюхина С.А. Терминологический словарь по садоводству и виноградарству (с основными понятиями в биологии растений) / Курск: ЗАО «Университетская книга». 2024. 257 с.

15. Экономическая эффективность возделывания интродуцированных сортов земляники садовой в Тамбовской области / С.А. Брюхина, А.Ю. Меделяева, Ю.В. Трунов и др. // Экологические проблемы в отечественном садоводстве (V Потаповские чтения): Мат. Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. памяти В.А. Потапова, Мичуринск, 16 ноября 2023 года. Мичуринск-наукоград РФ: ООО «БИС». 2023. С. 41-45.

16. Достижения ВНИИС им. И.В. Мичурина в области совершенствования сортимента и технологий возделывания ягодных культур / Ю. В. Трунов, Т. В. Жидехина, Е. Ю. Ковешникова, И. И. Козлова // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 317-325.

17. Лисова Е.Н., Медеяева А.Ю., Попова Е.И. Изучение биохимических показателей ягод земляники при подборе сырья для переработки // Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения). Мат. нац. науч.-практ. конф., посвящ. 85-й годовщине со дня рожд. профессора Потапова В.А. 2019. С. 184-186.

18. Медеяева А.Ю., Трунов Ю.В. Качественная оценка сортимента томатов для создания продуктов питания функционального назначения // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 3 (70). С. 12-17.

19. Медеяева А.Ю., Трунов Ю.В., Лисова Е.Н., Кирина И.Б., Титова Л.В. Оценка товарных и потребительских качеств сортов смородины красной в условиях Тамбовской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 3 (62). С. 12-16.

20. Брюхина С.А., Трунов Ю.В., Медеяева А.Ю. Лекарственные растения. Учебное пособие для техникумов и колледжей // Санкт-Петербург: «Лань». 2024.

21. Брюхина С.А., Трунов Ю.В., Медеяева А.Ю. Лекарственные растения. Учебное пособие для вузов естественных и агрономических специальностей // Санкт-Петербург: «Лань». 2024.

UDC 634.75:722:664

**COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF BIOCHEMICAL
INDICATORS OF BERRIES OF DIFFERENT VARIETIES
OF GARDEN STRAWBERRY**

Alina Al. Medvedeva
student

Anna Yu. Medelyaeva

candidate of agricultural sciences, associate professor
ampleeva-anna84@yandex.ru

Svetlana Al. Bryukhina

candidate of agricultural sciences, associate professor
sv_mich@mail.ru

Yury V. Trunov

doctor of agricultural sciences, professor
trunov.yu58@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Abstract. The article presents a comparative assessment of varieties and hybrids of garden strawberries according to the biochemical parameters of the berries. In terms of the content of ascorbic acid in the berries, the variety Jolie stood out (106 mg); in terms of the total sugar content – the varieties Arosa, Jolie and Kwiki (8.6-8.8%), in terms of the acidity of the berries – the variety Arosa (1.4%), according to the sugar-acid coefficient – the Kwiki variety (9.6), according to the vitamin-saccharide coefficient – the Jolie and Premi varieties (12.0-12.3). The highest integral score of garden strawberries based on a set of biochemical indicators was obtained for the varieties Jolie (4.59), Premi (4.54), Kwiki (4.45). According to the content of catechins in berries, the varieties Kwiki, Jolie, Aprika (148-222 mg%) were distinguished; according to the content of anthocyanins – the varieties Clery, Arosa, Marmolada (57-78 mg%). The highest integral score for garden strawberries based on a set of biochemical indicators was obtained for the varieties Kwiki (3.97), Jolie (3.66), and Premi (3.61).

Keywords: garden strawberries, varieties and hybrids, biochemical composition, biologically active substances.

Статья поступила в редакцию 30.01.2025; одобрена после рецензирования 21.03.2025; принята к публикации 31.03.2025.

The article was submitted 30.01.2025; approved after reviewing 21.03.2025; accepted for publication 31.03.2025.